植 物 分 类 与 资 源 学 报　2012, **34** (6): Ⅰ~Ⅲ
Plant Diversity and Resources　　DOI: 10.3724/SP.J.1143.2012.12134

专辑序

Editorial

新一代植物志：机遇与挑战

王　红[1,2]，王雨华[3,4]，杨祝良[1]，李德铢[1,2]

(1 中国科学院昆明植物研究所生物多样性与生物地理学重点实验室，云南 昆明　650201；2 中国科学院昆明植物研究所中国西南野生生物种质资源库，云南 昆明　650201；3 中国科学院昆明植物研究所科技信息中心，云南 昆明　650201；4 中国科学院昆明植物研究所资源植物与生物技术重点实验室，云南 昆明　650201)

iFlora: Opportunities and Challenges for Botanists

WANG Hong[1,2], WANG Yu-Hua[3,4], YANG Zhu-Liang[1], LI De-Zhu[1,2]

(1 *Key Laboratory of Biodiversity and Biogeography*, *Kunming Institute of Botany*, *Chinese Academy of Sciences*, Kunming 650201, China; 2 *Germplasm Bank of Wild Species*, *Kunming Institute of Botany*, *Chinese Academy of Sciences*, Kunming 650201, China; 3 *Science and Technology Information Center*, *Kunming Institute of Botany*, *Chinese Academy of Sciences*, Kunming 650201, China; 4 *Key Laboratory of Economic Plants and Biotechnology*, *Kunming Institute of Botany*, *Chinese Academy of Sciences*, Kunming 650201, China)

植物多样性是地球生态系统和人类赖以生存的基础，植物资源是我国经济社会可持续发展不可或缺的条件。植物志（Flora）是植物多样性保护和可持续利用最为基础的植物典籍，它为物种的准确鉴定提供了必要的前提和保证，为合理利用植物资源提供了重要的信息和科学依据，在服务于我国国民经济和社会发展，提高公众对生物多样性的认识等方面发挥着重要作用。

随着经济的发展，生物资源短缺、生态环境脆弱和生态安全形势日趋严峻，对生物多样性和生物资源的保护、保存、研究和利用已成为人们共同关心的主题。如何实现物种快速准确识别，进而对其科学评价、发掘和保护已成为全球性的问题和新挑战。传统植物志存在一定局限性，基于传统形态学特征的物种鉴定在一定程度上已无法满足人们认知物种的需求。尽管随着计算机和互联网技术的发展，大多数植物志已实现了电子化并提供网上检索和查阅，但仍不能从根本上实现对植物物种准确、快速鉴定和遗传信息高效获取的目标。

近年来，DNA 条形码技术的发展为物种鉴定提供了分子水平的精细分类学标准，使物种的准确快速鉴定成为可能（Li 等，2011a，b）。生物信息学、数字成像分析、分子遗传学、基因组学和 GIS/遥感等技术的飞速发展，为植物志的革新提供了重要基础和有力的技术储备。据此，我们首次提出构建新一代植物志（iFlora）的理念，即：将现代植物学、DNA 测序技术与信息技术相结合，通过系列关键技术的集成和攻关，构建便捷、准确识别植物和掌握相关数字化信息的智能植物志（或智能装备）（李德铢等，2012）。

iFlora 是整合现代植物学、DNA 测序技术与信息技术的集成装备，它将改变人们传统认知物种的方式而采用机器和遗传信息对物种进行识别和鉴定。因此，在对智能装备的研制和遗传信息的高效获

取的同时，还需要建设与设备对接的基于云服务技术的信息共享和应用平台，对植物数据信息进行分级、功能划分、智能化处理，以及管理分析、共享和转化，并尽可能保证植物数据信息更加客观、完善并反映最新研究动态。iFlora 的内容不仅包含传统植物志的检索表、物种的描述，以及生境和产地信息，还将包括物种较精准的分布信息（包含 GPS 信息）、图像、DNA 序列数据和分子系统发育等信息数据库，同时建立高效的电子化比对和搜索工具，实现真正意义上的快速物种鉴定和相关信息获取；吸收和融合植物学最新研究成果，并能及时更新植物志中的错误和不准确之处；补充现代植物志必要的新元素；构建开放、共享的数据化分析和应用平台。

《中国植物志》是目前世界上最大型、收录植物种类最多的一部旷世巨著，历尽四代植物学家 45 年艰辛编著才圆满完成和出版。与《中国植物志》密切相关的研究成果，如《中国高等植物图鉴》、《中国高等植物科属检索表》，以及《云南植物志》、《西藏植物志》等地方植物志书也已相继出版。这些成果极大地推动了学科的发展，以及国家和区域植物多样性的有效保护和植物资源的合理利用。目前 Flora of China 编研工作也已接近尾声。这些植物学巨著的出版，以及中国植物物种信息数据库、中国虚拟标本馆网络在线植物志资源等网络信息检索平台的开发和建立为 iFlora 的研发奠定了坚实的基础。2009 年来，在中国科学院大科学装置开放研究等项目支持下，昆明植物研究所联合全国 22 个科研院校，已经获取我国维管束植物三分之一属级水平的条形码数据，并建立了植物 DNA 条形码网络集成平台。随着计算机科学的发展，云服务技术将海量的数据信息与各领域专家的认知能力进行整合，构建出便捷的信息检索、分析和获取服务工具。这些前期工作积累为 iFlora 的研制奠定了坚实的基础，有力地推动了植物 DNA 条形码的研究，同时也促成了我们对 iFlora 研究计划的思考和提出。

iFlora 的研发将为植物分类学的发展注入新的活力，同时也为我国植物学家提供新的机遇和挑战。iFlora 需要多学科多领域的技术攻关，也会面临各种各样的困难和挫折。为加深对 iFlora 理念的理解和认识，进一步推动 iFlora 的研发，《植物分类与资源学报》组织了本专辑的出版。专辑共收录了 11 篇文章，从多层次多角度围绕 iFlora 研发、DNA 条形码研究和分子鉴定等进行论述和讨论。李德铢等（2012）从现代植物学发展趋势、国家经济社会发展需求等方面提出了 iFlora 的理念，对其概念和科学内涵作了概述，并讨论了其应用前景；方伟和刘恩德（2012）回顾了经典植物分类学发展历史，强调了基于新的技术和理念的 iFlora 将成为经典植物分类发展成果的集中体现；杨湘云等（2012）从野生植物种质资源保存和利用的现状和意义等方面，探讨了野生植物种质资源应用于 iFlora 研发的重要性等问题；杨雅等（2012）检索并分析了与 iFlora 研究相关的 DNA 条形码、生物多样性信息库、基因测序技术、移动鉴定设备等研究论文和情报，探讨了 iFlora 研究计划在未来植物多样性研究的趋势；曾春霞等（2012）提出了 iFlora 作为一种智能装备的工作框架的建议和应用前景；陆露等（2012）探讨了 iFlora 包括的具体内容，数据信息的分级内容、特点和功能，并以研究基础较好的杜鹃花科白珠树属为案例，介绍了 iFlora 采用的核心数据、基础数据和拓展数据构成的三级信息及其功能，同时提出了信息整合时可能遇到的问题；李洪涛等（2012）介绍了植物遗传信息及其获取技术发展概况，以及其在 iFlora 中的重要作用；高连明等（2012）根据植物 DNA 条形码研究的特点，结合我国的实际情况，提出了植物 DNA 条形码研究技术标准和规范建议指南；作为 DNA 条形码应用的一个重要方面，袁庆军等（2012）讨论了中药分子鉴定的方法和原则；蔡箐等（2012）以剧毒的鹅膏菌为例，建议将 ITS 作为鹅膏属的核心条形码，*tef1*-α 和 nLSU 作为该属的辅助条形码；庄会富和王雨华（2012）提出了 iFlora 科技领域云的建设构想。

iFlora 是一个全面开放的系统，服务公众是其宗旨。iFlora 的开放还体现在可以根据学科的发展实

时更新，不断注入新的内容。iFlora 理念是在 DNA 条形码技术、分子系统学、基因组学、生物多样性信息学和计算机科学以及云服务技术等领域快速发展过程中，对植物分类学发展的思考而提出的。iFlora 计划的实施需要集思广益，在推进过程中吸纳各学科有益的元素，并不断接受各方评论或批评方能促进其发展和完善。本专辑文章所涉及的内容也体现了作者们各自的观点和思考，希望本专辑的出版能起到抛砖引玉的作用，进一步推动我国 iFlora 研究计划的开展，这就是我们组织这组文章的初衷。由于时间紧、任务重，专辑中可能有不当甚至错误之处，敬请读者批评指正。

致谢　本专辑的出版得到在国家科技部科技基础工作专项项目、国家高科技研究发展计划（863 计划）（2012AA021801）；中国科学院大科学装置开放研究项目（2009-LSFGBOWS-01）的支持。

〔参　考　文　献〕

Cai Q (蔡箐), Tang LP (唐丽萍), Yang ZL (杨祝良), 2012. DNA barcoding of economically important mushrooms: A case study on lethal amanitas from China [J]. *Plant Diversity and Resources* (植物分类与资源学报), **34**: 614—622

Fang W (方伟), Liu ED (刘恩德), 2012. The development of classical plant taxonomy and iFlora [J]. *Plant Diversity and Resources* (植物分类与资源学报), **34**: 532—538

Gao LM (高连明), Liu J (刘杰), Cai J (蔡杰) *et al.*, 2012. A synopsis of technical notes on the standard for plants DNA barcoding [J]. *Plant Diversity and Resources* (植物分类与资源学报), **34**: 592—606

Li DZ, Gao LM, Li HT *et al.*, 2011a. Comparative analysis of a large dataset indicates that internal transcribed spacer (ITS) should be in corporate into the core barcode for seed plants [J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, **108** (49): 19641—19646

Li DZ, Liu JQ, Chen ZD *et al.*, 2011b. Plant DNA barcoding in China [J]. *Journal of Systematics and Evolution*, **49** (3): 165—168

Li DZ (李德铢), Wang YH (王雨华), Yi TS (伊廷双) *et al.*, 2012. The next-generation Flora: iFlora [J]. *Plant Diversity and Resources* (植物分类与资源学报), **34**: 525—531

Li HT (李洪涛), Zeng CX (曾春霞), Gao LM (高连明) *et al.*, 2012. Genetic information and technologies related to iFlora [J]. *Plant Diversity and Resources* (植物分类与资源学报), **34**: 585—591

Lu L (陆露), Wang H (王红), Li DZ (李德铢), 2012. Some considerations on data integration for the next-generation Flora (iFlora) and Flora revision——A case study of *Gaultheria* (Ericaceae) [J]. *Plant Diversity and Resources* (植物分类与资源学报), **34**: 562—584

Yang XY (杨湘云), Cai J (蔡杰), Zhang T (张挺) *et al.*, 2012. The potential contribution of plant DNA barcoding and iFlora to plant germplasm conservation [J]. *Plant Diversity and Resources* (植物分类与资源学报), **34**: 539—545

Yang Y (杨雅), Wang YH (王雨华), Du N (杜宁) *et al.*, 2012. Trends of iFlora by literature and information analysis [J]. *Plant Diversity and Resources* (植物分类与资源学报), **34**: 546—554

Yuan QJ (袁庆军), Zhang WJ (张文婧), Jiang D (姜丹) *et al.*, 2012. On the methods and principles of molecular identification of Chinese herbs [J]. *Plant Diversity and Resources* (植物分类与资源学报), **34**: 607—613

Zeng CX (曾春霞), Yang JB (杨俊波), Yang J (杨静) *et al.*, 2012. A proposed framework for iFlora [J]. *Plant Diversity and Resources* (植物分类与资源学报), **34**: 555—561

Zhuang HF (庄会富), Wang YH (王雨华), 2012. A framework of scientific-cloud for iFlora [J]. *Plant Diversity and Resources* (植物分类与资源学报), **34**: 623—630